

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11298146 A**

(43) Date of publication of application: **29 . 10 . 99**

(51) Int. Cl

H05K 3/46

(21) Application number: **10105984**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22) Date of filing: **16 . 04 . 98**

(72) Inventor: **OISHI KAZUYA
MATSUDA TOSHIMITSU
TACHIBANA MASA**

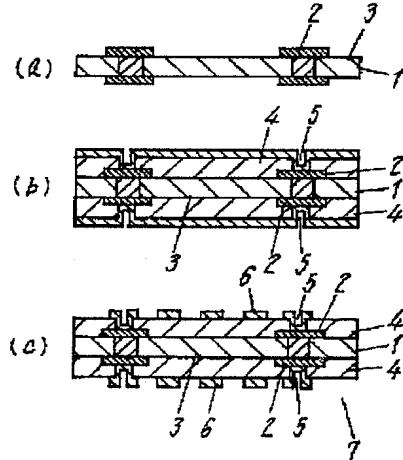
**(54) MULTILAYERED PRINTED WIRING BOARD AND
MANUFACTURE THEREOF**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a multilayered printed wiring board which can be widely used in various types of electronic devices and which can be mounted with a high density with a small land diameter in an outer layer and without any through-hole.

SOLUTION: A light-sensitive insulating resin layer 4 is formed by laminating a film-like insulating resin on an insulating substrate 3 as an inner layer having a conductive pattern 2 for the inner layer and a conductive hole filled with conductive paste, and then the substrate is subjected to light exposing and developing processes to form a non-through hole therein. Next the substrate is formed therein with a photo via 5 for electric connection of conductive patterns 2 and 6 for the inner and outer layers by metal plating or the like. Thereafter the conductive pattern 6 for the outer layer is formed on the metal surface thereof by means such as a screen printing or a photography, thus manufacturing a multilayered printed wiring board 7 for high density mounting.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(51) Int.Cl.
H 05 K 3/46

識別記号

F I
H 05 K 3/46N
G

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-105984

(22)出願日

平成10年(1998)4月16日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大石 一哉

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 松田 利光

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 立花 雅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

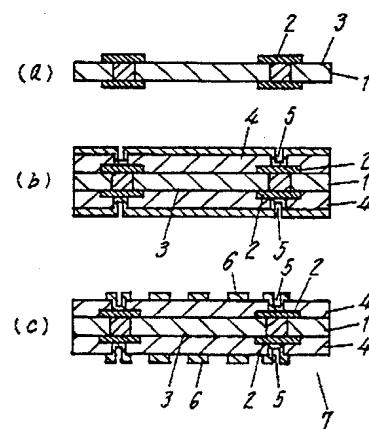
(54)【発明の名称】 多層プリント配線板およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 各種電子機器に広く用いられている多層プリント配線板において、外層部のランド径が小さくかつスルーホールのない高密度実装用の多層プリント配線板を提供することを目的とする。

【解決手段】 内層用の導電パターン2及び導電性ペースト8を充填された導通穴を有する内層用の絶縁基板3上にフィルム状の絶縁樹脂をラミネートすることで感光性の絶縁樹脂層4を形成し、露光、現像により非貫通穴を形成した後、金属めっき等により内外層用の導電パターン2, 6を電気的に接続するフォトビア5を形成し、この後表面の金属にスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて、外層用の導電パターン6を形成し、高密度実装用の多層プリント配線板7を製造する。

- 1 内層材
- 2 内層用の導電パターン
- 3 内層用の絶縁基板
- 4 感光性の絶縁樹脂層
- 5 IVH(フォトビア)
- 6 外層用の導電パターン
- 7 多層プリント配線板



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペーストを充填し両面に張り合わせた金属箔で導電パターンを形成した内層材と、この内層材の両面にラミネートされたフィルム状の絶縁樹脂層と、この絶縁樹脂層に設けた非貫通穴に絶縁樹脂層の外表面に形成した外層用の導電パターンと内層材の導電パターンを接続するインタースティシャルバイアホールを設けてなる多層プリント配線板。

【請求項 2】 フィルム状の絶縁樹脂層として、表面を粗化したものを用いた請求項 1 に記載の多層プリント配線板。

【請求項 3】 熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材に貫通穴を形成する工程と、この貫通穴に導電性ペーストを充填する工程と、前記多孔質基材の両面に金属箔を張り合わせ加熱加圧した後回路形成して両面に導電パターンを有する内層材を形成する工程と、この内層材の両面にフィルム状の絶縁樹脂をラミネートした後、非貫通穴を設け、内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを電気的に接続する工程を有する多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 4】 絶縁樹脂に感光性樹脂を用いる請求項 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 5】 非貫通穴を露光、現像により形成する請求項 4 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 6】 非貫通穴をレーザ加工により形成する請求項 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 7】 内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを、非貫通穴を金属めっきすることにより電気的に接続する請求項 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 8】 絶縁樹脂の表面を粗化する請求項 7 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 9】 絶縁樹脂の表面を絶縁樹脂を溶解させる溶液で粗化する請求項 8 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 10】 絶縁樹脂の表面を過マンガン酸溶液で粗化する請求項 9 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 11】 耐金属めっき樹脂で導体以外の部分をマスクする請求項 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 12】 耐金属めっき樹脂に絶縁樹脂を用い永久レジストとする請求項 11 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 13】 内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴を金属めっきする際に予め設けた貫通穴も同時に金属めっきする請求項 7 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 14】 内層回路と最外層を非貫通穴に導電性ペーストを充填することにより電気的に接続する請求項 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 15】 内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴に導電性ペーストを充填する際に、最外層の回路を同時に導電性ペーストで形成する請求項 14 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパソコン、移動体通信用電話機、ビデオカメラ等の各種電子機器に広く用いられる多層プリント配線板およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサー、ビデオ一体型カメラや携帯電話機などの普及に伴い、多層プリント配線板の需要はますます増加する傾向にあるが、それら電子機器の小型・軽量・多機能化などの理由から、多層プリント配線板へは、配線収容性、表面実装密度をより向上させるための非貫通のバイアホールによる層間電気的接続方法であるインタースティシャルバイアホール（以下 I VH と称す）が要求され始めている。それに応える手段として導電性ペーストにより全層間を I VH で電気的に接続できる樹脂多層プリント配線板や感光性樹脂を絶縁層とし、非貫通穴を設け金属めっきすることにより I VH で層間を電気的に接続できる樹脂多層プリント配線板が実用化されてきている。

20 【0003】以下に従来の多層プリント配線板における製造方法について説明する。図 2 (a) ~ (c) は従来の導電性ペーストにより I VH を形成する多層プリント配線板の製造方法を示すものである。図 2 において、1 1 は多層用の導電パターンを形成するための銅はく、1 2 は貫通穴に導電性ペースト 1 5 を充填したプリプレグ、1 3 は内層材、1 3 a は内層用の導電パターン、1 3 b は導電性ペースト 1 6 を充填させた貫通穴を有する内層用の絶縁基板、1 4 は内外部に導電パターンを有する多層プリント配線板、1 4 a は外層用の導電パターンである。

30 【0004】以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法について以下説明する。

【0005】まず、図 2 (a) に示すように、穴加工し、その穴内に導電性を有するペースト 1 6 を充填した芳香族ポリアミド不織布基材エポキシ樹脂積層板などを絶縁基板 1 3 b とし、その両側に銅はくをラミネートした銅張積層板の銅はくをスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて内層用の導電パターン 1 3 a に形成し、多層プリント配線板用の内層材 1 3 を得る。

40 【0006】次に、図 2 (b) に示すように、絶縁基板

50

13b 上に形成された内層用の導電パターン 13a を有する内層材 13 と、芳香族ポリアミド不織布にエポキシ樹脂などを含浸させ、樹脂を半硬化状態にした後穴加工し、その穴内に導電性ペースト 15 を充填したプリプレグ 12 と、最外層の導電パターンを形成するための銅はく 11 を重ね合わせ、熱プレス機にステンレス板などで挟んでセットし、加熱・加圧して、内層材 13 とプリプレグ 12 と銅はく 11 を溶融、冷却、固化させ、銅はく 11 をラミネートした銅張積層板の銅はく 11 をスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて外層用の導電パターン 14a に形成し、図 2 (c) に示すような多層プリント配線板 14 を得ている。

【0007】図 3 (a) ~ (c) は従来の感光性樹脂を用い非貫通穴を金属めっきすることにより IVH を形成する多層プリント配線板の製造方法を示すものである。図 3 において、21 は銅はく、22 は感光性樹脂膜、23 は内層材、23a は内層用の導電パターン、24a は感光性樹脂膜 22 に形成された非貫通穴を金属めっきした IVH (以下フォトビアと称す)、24b は内層間を電気的に接続するスルーホール、24c は外層用の導電パターン、24 は内外部に導電パターンを有する多層プリント配線板である。

【0008】以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法について、以下説明する。

【0009】まず、図 3 (a) に示すように、絶縁基板 23b の両側に銅はくをラミネートした銅張積層板の銅はくをスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて内層用の導電パターン 23a に形成し、多層プリント配線板用の内層材 23 を得る。

【0010】次に、図 3 (b) に示すように、絶縁基板 23b 上に形成された内層用の導電パターン 23a を有する内層材 23 に、感光性樹脂を塗布し樹脂を半硬化状態にし感光性樹脂膜 22 を形成し、露光、現像して非貫通穴を形成した後、ドリル加工等により貫通穴を形成し金属めっきして内外層を電気的に接続するフォトビア 24a 及び内層間を電気的に接続するスルーホール 24b を得る。この後表面の銅はく 21 をスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて外層用の導電パターン 24c に形成し、図 3 (c) に示すような多層プリント配線板 24 を得ている。

【0011】その後、写真法等の公知の方法により、ソルダレジスト形成を行い多層プリント配線板を得る。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の方法のうち、導電性ペーストによる貫通穴では、導通穴を基板内に埋没する構造のため、後工程及び実装工程での加熱による導電性ペースト中の溶剤分の揮発による層間はく離を防止するため溶剤による導電性ペーストの粘度調整ができず、その粘度は比較的高いものであるため直径 200 μm 以下の穴に充填することは不可能で

あり、作業性も悪いという問題を有している。

【0013】さらに、導通穴が大きいためその上に設置されるランドの大きさも比較的大きなものにせざるを得ないことから配線密度の向上に限界があるという問題も有している。

【0014】一方、フォトビアによる非貫通穴の場合、金属めっきによる電気的接続のため上記導電性ペーストによる導通穴に比べ、小さな穴 (直径 50 ~ 100 μm) を形成できるという利点を有しているが、内層材 23 の両面を電気的に接続するためには、フォトビア 24a を形成後に貫通穴のスルーホール 24b を設ける必要があり、高密度配線の阻害となるという問題を有している。また、内層材 23 の両面を予め貫通穴のスルーホール 24b により形成した場合、感光性樹脂を塗布する際にスルーホール 24b 内に完全に感光性樹脂を埋没することは非常に困難であり作業性も悪い。

【0015】さらに、内層材 23 に対して絶縁樹脂を塗布することで絶縁層を形成するので、その厚みのばらつきが大きく、電気特性が劣化するという課題があった。

【0016】本発明は上記従来の問題点を解決するものであり、絶縁層厚が均一で、スルーホールが不要で、スルーホールを埋没する必要もなく、さらに、一部分にフォトビアを有する導電性ペーストによる貫通穴を有する多層プリント配線板およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明は、熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペーストを充填し両面に張り合わせた金属箔で導電パターンを形成した内層材と、この内層材の両面にラミネートされたフィルム状の絶縁樹脂層と、この絶縁樹脂層に設けた非貫通穴に絶縁樹脂層の外表面に形成した外層用の導電パターンと内層材の導電パターンを接続するインターフェイスティシャルバイアホールを設けてなる多層プリント配線板である。

【0018】上記構成により、絶縁層厚が均一で、内部に導通穴を有し、最外層に高密度な配線を有し、さらにスルーホールのない多層プリント配線板が得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペーストを充填し両面に張り合わせた金属箔で導電パターンを形成した内層材と、この内層材の両面にラミネートされたフィルム状の絶縁樹脂層と、この絶縁樹脂層に設けた非貫通穴に絶縁樹脂層の外表面に形成した外層用の導電パターンと内層材の導電パターンを接続するインターフェイスティシャルバイアホールを設けて構成したものであり、高密度な配線を有したものとすることができる。

【0020】請求項2に記載の発明は、フィルム状の絶縁樹脂層として、表面を粗化したものを用いた構成であり、外層用の導電パターンの剥離強度の優れたものとすることができる。

【0021】請求項3に記載の発明は、熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材に貫通穴を形成する工程と、この貫通穴に導電性ペーストを充填する工程と、前記多孔質基材の両面に金属箔を張り合わせ加熱加圧した後回路形成して両面に導電パターンを有する内層材を形成する工程と、前記内層材の両面にフィルム状の絶縁樹脂をラミネートした後、非貫通穴を設け、内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを電気的に接続する工程を有する多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、内層用導電パターンどうしのみを導電性ペーストにより形成された貫通穴で電気接続し、また内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを非貫通穴で電気接続することにより、最外層の配線密度を向上させ、同時にスルーホールが必要であるという作用を有する。さらに、絶縁樹脂層はフィルムから形成されるので、その厚みが均一で優れた電気特性が得られるという作用を有する。

【0022】請求項4に記載の発明は、絶縁樹脂層に感光性樹脂を用いる請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、内層用の導電パターンと外層用の導電パターンを電気接続する非貫通穴をその感光性を利用して写真法により形成することができるという作用を有する。

【0023】請求項5に記載の発明は、非貫通穴を露光、現像により形成する請求項4に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、写真法により非貫通穴を形成できるので従来のドリル加工に比べ小径の非貫通穴を高い生産性で形成することができるという作用を有する。

【0024】請求項6に記載の発明は、非貫通穴をレーザ加工により形成する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、従来のドリル加工に比べ小径の非貫通穴を高い生産性で形成することができるという作用を有する。

【0025】請求項7に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを、非貫通穴を金属めっきすることにより電気的に接続する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法であり、この方法によって、金属めっきにより抵抗値を低くし、信頼性を向上するという作用を有する。

【0026】請求項8に記載の発明は、絶縁樹脂の表面を粗化する請求項7に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、絶縁樹脂の表面に形成した金属めっきの密着性を高め、信頼性を向上するという作用を有する。

【0027】請求項9に記載の発明は、絶縁樹脂の表面

を絶縁樹脂を溶解させる溶液で粗化する請求項8に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、絶縁樹脂層を溶解させる溶液は絶縁樹脂の表面及びレーザ穴内全体にわたって一様に接触するので、これら絶縁樹脂の表面及びレーザ穴内を一様に粗化することができ、金属めっきの密着性が基板の場所による差がなく得られるという作用を有する。

【0028】請求項10に記載の発明は、絶縁樹脂の表面を過マンガン酸溶液で粗化する請求項9に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、絶縁樹脂の表面は過マンガン酸溶液により溶解されるので、金属めっきの密着性を一様に高め、信頼性を向上することができるという作用を有する。

【0029】請求項11に記載の発明は、耐金属めっき樹脂で導体以外の部分をマスクする請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって導体部のみに金属めっきを施すことができるので、配線密度を向上することができるという作用を有する。

【0030】請求項12に記載の発明は、耐金属めっき樹脂に絶縁樹脂を用い永久レジストとする請求項11に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、金属めっき時にめっきレジストとして用いた絶縁樹脂はそのまま永久レジスト（ソルダーレジスト）として用いることができるので、はく離工程を省略できまた後で別途レジスト形成の工程を必要とすることなく永久レジストを得ることができるという作用を有する。

【0031】請求項13に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴を金属めっきする際に予め設けた貫通穴も同時に金属めっきする請求項7に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、貫通穴の内壁も金属めっきが施されるのでこの貫通穴を部品取り付け穴として利用した際、貫通穴内に部品挿入ピンを挿入しはんだ付けにより部品を固定することができるという作用を有する。

【0032】請求項14に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを非貫通穴に導電性ペーストを充填することにより電気的に接続する請求項3に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、金属めっきを省略できるので金属めっきと比較して安価で作業性、生産性に優れているという作用を有する。

【0033】請求項15に記載の発明は、内層用の導電パターンと最外層用の導電パターンを接続する非貫通穴に導電性ペーストを充填する際に、最外層用の導電パターンを同時に導電性ペーストで形成する請求項14に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものであり、この方法によって、金属めっきや印刷法、写真法等のパ

ターン形成工程を省略でき、安価で作業性、生産性に優れているという作用を有する。

【0034】以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1) 図1 (a) ~ (c) は本発明の一実施の形態における多層プリント配線板の製造方法を示す断面図である。図1において、1は熱硬化性樹脂を含浸した芳香族ポリアミドからなる被圧縮性の多孔質基材の貫通穴に導電性ペースト8を充填し両面に内層用の導電パターン2を設けた内層材、2は内層用の導電パターン、3は導電性ペースト8を充填された穴を有する内層用の絶縁基板、4は感光性の絶縁樹脂層、5は感光性の絶縁樹脂層4に形成された非貫通穴を金属めっきしたIVH(フォトビア)、6は外層用の導電パターン、7は内外部に導電パターンを有する多層プリント配線板である。

【0035】以上のように構成された多層プリント配線板の製造方法について、以下説明する。

【0036】まず、図1 (a) に示すように、プリプレグに穴加工し、その穴内に導電性ペースト8を充填した芳香族ポリアミド不織布基材エポキシ樹脂積層板などを絶縁基板3とし、その両側に銅はくをラミネートした銅張積層板の銅はくをスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて内層用の導電パターン2に形成し、多層プリント配線板の内層材1を得る。

【0037】次に、図1 (b) に示すように、絶縁基板3上に形成された内層用の導電パターン2を有する内層材1に、フィルム状の感光性絶縁樹脂をラミネートすることにより感光性の絶縁樹脂層4を形成し、露光、現像により非貫通穴を設けた後、金属めっき等により内外層を電気的に接続するフォトビア5を得る。この時、予め貫通穴を設けることにより、リード線を有する部品の実装に対応することもできる。この後張り合せあるいは金属めっきにより形成した表面の金属にスクリーン印刷法や写真法などの手段を用いて外層用の導電パターン6を形成し、図1 (c) に示すような多層プリント配線板7を得ている。

【0038】(実施の形態2) 図1 (b), (c) においてさらに詳細な内容について以下説明する。

【0039】図1 (b) で内層材1の表面に形成した絶縁樹脂層4をレーザ加工後、金属めっき等により内外層を電気的に接続する際、絶縁樹脂層4の表面は過マンガン酸溶液等の絶縁樹脂を溶解させる溶液で粗化することで絶縁樹脂層4と金属めっきとの間の接着強度を高めることができる。

【0040】さらに、金属めっきを行う時に外層用の導電パターン6以外の部分を耐金属めっき樹脂でマスクすることで、図1 (c) に示すように必要な部分のみに金属めっきが施され導電パターン6を形成することができ

る。また、この耐金属めっき樹脂に絶縁樹脂を用いることで永久レジストとすることが可能である。

【0041】また、フォトビア5の形成を金属めっきによらず溶剤等で粘度調整した低粘度の導電性ペーストを充填した後、金属めっきすることで、表面導体を平滑にすることができる。さらにフォトビア5に溶剤等で粘度調整された低粘度の導電性ペーストを充填する際に、公知のスクリーン印刷法等で外層用の導電パターンも同時に形成することができ、印刷法や、写真法等のパターン形成工程が削減され、非常に生産性良く安価な多層プリント配線板を提供することができる。

【0042】本実施の形態による多層プリント配線板と従来の多層プリント配線板を比較すると、従来方法の導電性ペーストによる導通穴で全層のIVHを形成した場合に比べ、外層部のランド径を1/2にすることができる。また、従来方法の内層材の外側に絶縁樹脂層に形成された非貫通穴を金属めっきしてフォトビアを形成する場合に比べスルーホールによる内層用の導電パターンどうしの接続が不要なため配線収容能力及び実装密度を向上できる。

【0043】以上のように本実施の形態によれば、飛躍的に実装密度を向上することができる多層プリント配線板を提供することができる。

【0044】

【発明の効果】以上のように本発明は、導電性ペーストによる導通穴を埋没した内層材の表面にフィルム状の絶縁樹脂をラミネートした後、露光、現像により非貫通穴を設け金属めっきしたフォトビアを形成することにより配線収容能力、実装密度が非常に高い多層プリント配線板を実現できるものである。また、絶縁層の厚みを均一に形成することが可能となり、優れた電気特性を有するプリント配線板を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) ~ (c) は本発明の実施の形態における多層プリント配線板の製造過程の断面図

【図2】 (a) ~ (c) は従来の多層プリント配線板の製造過程の断面図

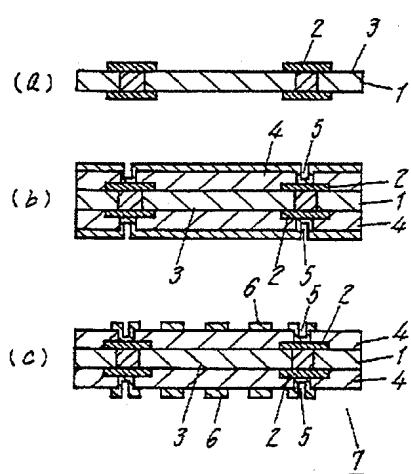
【図3】 (a) ~ (c) は従来の多層プリント配線板の製造過程の断面図

【符号の説明】

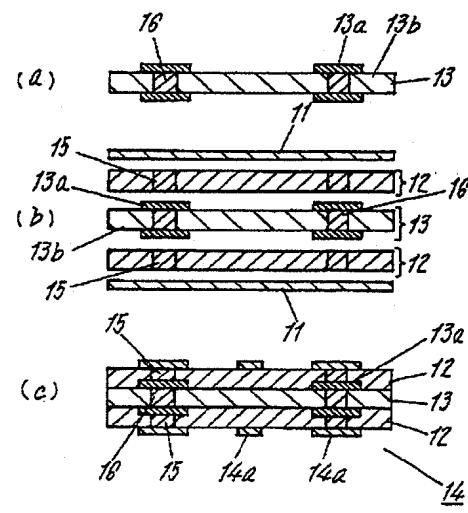
- 1 内層材
- 2 内層用の導電パターン
- 3 内層用の絶縁基板
- 4 感光性の絶縁樹脂層
- 5 IVH (フォトビア)
- 6 外層用の導電パターン
- 7 多層プリント配線板

【図1】

1 内層材
2 内層用の導電パターン
3 内層用の絶縁基板
4 感光性の絶縁樹脂層
5 IVH(フォトビア)
6 外層用の導電パターン
7 多層プリント配線板



【図2】



【図3】

